

等危険度線マップの作成

近畿大学大学院 学生員○池田吉隆
 近畿大学理工学部 正員 江藤剛治
 近畿大学理工学部 正員 中西祐啓

1. はじめに

著者らは以前治水安全度を確保するのに必要な排水施設の容量と貯留施設の容量との関係を表す曲線（等危険度線）の式を理論的に導いた¹⁾。また、大阪の時間雨量資料を用いて標準等危険度線の作成手法、利用方法について提示し、等危険度線の理論が有効に、かつ簡便に使用できることを示した²⁾。

等危険度線の式は、3つのパラメーターのみで表される。全国の雨量資料に適用し、これらのパラメーターを等高線で表示しておけば（等危険度線マップ）、1地点のみならず全国各地における治水計画において、さらに有効かつ簡便に利用できると考えられる。

等危険度線を求めるには、連続した時間雨量資料が必要である。AMeDASが運用されはじめて約10年になる。この雨量資料を用いて各観測地点の等危険度線に必要なパラメーターを求め、これらを等高線で表示する。

2. 標準等危険度線

都市河川においては、比較的小さな流域内に多くの治水施設と多くの洪水防御地点がある。各治水施設の計画の都度、あるいは防御地点毎に等危険度線を描くことは面倒である。よって1流域について時間雨量に対する等危険度線の式を1つだけ求めておき、これに適当な係数を乗じて任意の地点の治水効果の評価、施設規模の決定に利用することができれば大変実用的なものとなる。雨量換算排水容量、雨量換算貯留容量をそれぞれ y_{or} 、 z_{or} とすると、標準等危険度線の式は次式となる。

$$z_{or}/y_{or} = \{(y_{or} - y_{or})/y_{or}\}^2 \dots\dots (1)$$

もとの容量 y_o (m^3/s 単位)、 z_o (m^3 単位)に変換するには次式を用いればよい。

$$y_o = 1/3.6 \cdot f_o A i_o y_{or} \dots\dots\dots (2)$$

$$z_o = 1000 f A z_{or} \dots\dots\dots (3)$$

A: 流域面積(km^2), f : ピーク流出係数,
 f_o : 流出係数, i_o : DD関係から得られる係数

標準等危険度線の考え方を簡単に図示したものが図-1である。降雨特性のうち、治水計画に強く影響する性質は、ピーク雨量、降雨継続時間およびDD関係に集約されていると考えている。

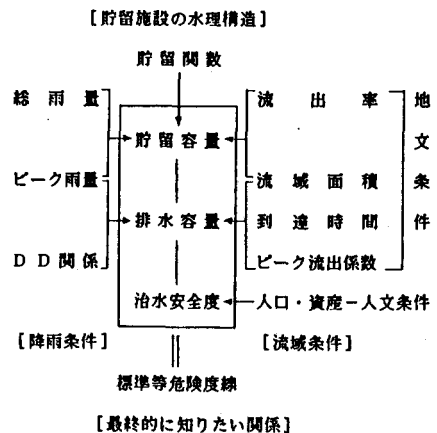


図-1 標準等危険度線の概念的説明図

Yoshitaka IKEDA, Takeharu ETOH and Masanori NAKANISHI

3. 標準等危険度線マップ

AMeDAS雨量資料を用いて、標準等危険度線のパラメーター(y_{0r} , z_{0r} , s)の値を推定した。表-1に推定した s の値の各種統計量を示す。 s_0 , s_L はそれぞれ現座標, 対数座標より最小自乗法により求めた s の値である。また、図-2に平均再起間隔 $T=5$ 年の各パラメーターを等高線で表示したもの(標準等危険度線マップ)を示す。

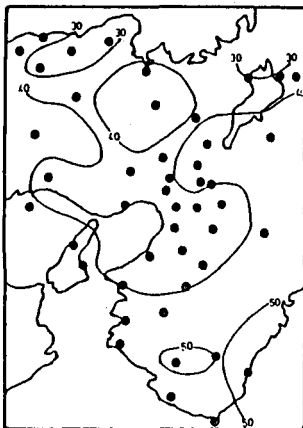
表-1、図-2より次のようなことがわかる。

- ① 等危険度線の理論によると s の値は $3 \sim 3.2$ になる¹⁾²⁾。実測値から推定した値(ただし s_0)は2.51から4.81に分布しており、平均値は約3.5程度となっており、理論よりやや大きい、ほぼうまく一致している。
- ② 実資料から作った等危険度線には対数座標上で下に凸という、現在の等危険度線の式では表現できない一定の傾向が現れている。これは60分雨量と1時間雨量の差の補正²⁾をしていないことが原因の一つである。しかしこの補正を行ってもこの傾向は残るものと考えられる。ただし、標準等危険度線の式は、雨量換算排水容量 y_{0r} と貯留容量 z_{0r} の関係を大局的に捕らえるためのものであり、実用上はこの問題もそれほど大きな問題にはならないと考えている。

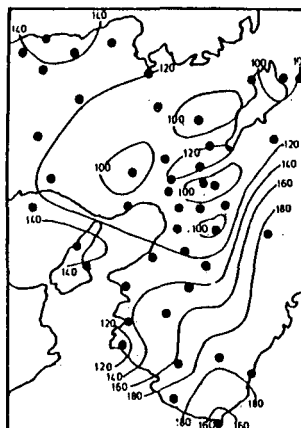
以上より、計画段階では $s=3$ の値を用いれば、ほとんどの地点で安全側の計画になる。最終的に描いた近畿圏の等危険度線マップは、一般的な気候区分とほぼ一致しているようである。全国における等危険度線マップを作成すれば、都市河川における治水計画に有効に利用できる。

表-1 s の統計量

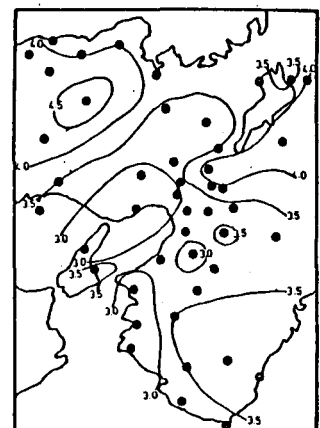
平均再起間隔	5年	10年
平均値	s_0 3.49 s_L 3.09	3.86 3.44
標準偏差	s_0 0.51 s_L 0.44	0.67 0.55
最大値	s_0 4.81 s_L 4.22	5.79 4.78
最小値	s_0 2.51 s_L 2.25	2.59 2.45



(a) y_{0r} ($T=5$)



(b) z_{0r} ($T=5$)



(c) s ($T=5$)

図-2 標準等危険度線マップ(近畿圏48地点による)

[参考文献]

- 1) 江藤・室田：一雨降雨の1確率模型，土木学会論文集，第345号，pp.101-109，1984.5.
- 2) 室田・江藤・中西：標準等危険度線による都市河川の治水安全度評価，土木学会論文集，第369号，pp.155-164，1986.5.